

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-336363

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 12 月 24 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A23L 1/09			A23L 1/09	
C07H 3/04			C07H 3/04	
C13K 13/00			C13K 13/00	
// A21D 2/18			A21D 2/18	
A23C 9/13			A23C 9/13	

審査請求 未請求 請求項の数 20 F D (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 8-112159

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 4 月 10 日

(31) 優先権主張番号 特願平 7-110291

(32) 優先日 平 7 (1995) 4 月 12 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000155908
株式会社林原生物化学研究所
岡山県岡山市下石井 1 丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 岡田 勝秀
岡山県岡山市白石東新町 11 番地の 110

(72) 発明者 渋谷 孝
岡山県総社市下原 318 番地

(72) 発明者 三宅 俊雄
岡山県岡山市伊島町 1 丁目 3 番 23 号

(54) 【発明の名称】トレハロース高含有シラップ

(57) 【要約】

【目的】 室温下で難晶出性乃至非晶出性であって、かつ、微生物汚染を受けにくい安定なトレハロース高含有シラップとその用途を確立する。

【構成】 トレハロースを水分当たり溶解度を越えて溶解含有しているとともに他の糖質を溶解含有しているトレハロース高含有シラップと該シラップを含有せしめた組成物並びに該シラップの晶出抑制方法を主な構成とする。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トレハロースを、水分当たり溶解度を越えて溶解含有しているとともに、他の糖質を溶解含有している難晶出性乃至非晶出性トレハロース高含有シラップ。

【請求項 2】 シラップ当たり、トレハロース 18.5 乃至 25.0 w/w% とともに他の糖質を溶解含有し水分 25 乃至 35 w/w% である請求項 1 記載のトレハロース高含有シラップ。

【請求項 3】 他の糖質が、還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖であるか、又は非還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖である請求項 1 又は 2 記載のトレハロース高含有シラップ。

【請求項 4】 他の糖質が、2 種以上の還元性及び／又は非還元性の糖質であって、かつ五糖類以下の糖質である請求項 1、2 又は 3 記載のトレハロース高含有シラップ。

【請求項 5】 シラップが、10℃で難晶出性乃至非晶出性甘味料である請求項 1、2、3 又は 4 記載のトレハロース高含有シラップ。

【請求項 6】 トレハロースを、水分当たり溶解度を越えて溶解含有しているとともに、他の糖質をトレハロース量以上の量を溶解含有しているトレハロース高含有シラップを 0.5 w/w% 以上含有せしめた組成物。

【請求項 7】 トレハロース高含有シラップが、シラップ当たり、トレハロース 18.5 乃至 25.0 w/w% とともに他の糖質を溶解含有している水分 25 乃至 35 w/w% のトレハロース高含有シラップである請求項 6 記載の組成物。

【請求項 8】 他の糖質が、還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖であるか、又は非還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖である請求項 6 又は 7 記載の組成物。

【請求項 9】 シラップが、10℃で難晶出性乃至非晶出性甘味料である請求項 6、7 又は 8 記載の組成物。

【請求項 10】 組成物が飲食物、化粧品又は医薬品であることを特徴とする請求項 6、7、8 又は 9 記載の組成物。

【請求項 11】 飲食物が、和菓子、洋菓子、果実加工食品、畜肉製品類、惣菜食品又は清涼飲料水である請求項 10 記載の組成物。

【請求項 12】 トレハロースを、水分当たり溶解度を越えて溶解含有させるとともに、これに他の糖質をトレハロース量以上の量を溶解含有させることを特徴とするトレハロース高含有シラップの晶出抑制方法。

【請求項 13】 シラップ当たり、トレハロース 18.5 乃至 25.0 w/w% とともに他の糖質を溶解含有させ水分 25 乃至 35 w/w% とすることを特徴とする請求項 12 記載のトレハロース高含有シラップの晶出抑制方法。

【請求項 14】 他の糖質が、還元性の単糖類及び／又は

はオリゴ糖であるか、又は非還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖であることを特徴とする請求項 12 又は 13 記載のトレハロース高含有シラップの晶出抑制方法。

【請求項 15】 還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖を有効成分とするか、又は非還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖を有効成分とするトレハロース晶出抑制剤。

【請求項 16】 有効成分が、2 種以上の還元性及び／又は非還元性の糖質であって、かつ五糖類以下の糖質である請求項 15 記載のトレハロース晶出抑制剤。

【請求項 17】 トレハロースを、水分当たり溶解度を越えて溶解含有しているトレハロース高含有シラップに、還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖を有効成分とするか、又は非還元性の単糖類及び／又はオリゴ糖を有効成分とするトレハロース晶出抑制剤を溶解含有せしめることを特徴とするトレハロースの晶出抑制方法。

【請求項 18】 トレハロース高含有シラップにトレハロース晶出抑制剤を溶解含有せしめるのに際し、トレハロース晶出抑制剤をトレハロース量以上の量を溶解含有せしめることを特徴とする請求項 17 記載のトレハロースの晶出抑制方法。

【請求項 19】 トレハロース晶出抑制剤が、2 種以上の還元性及び／又は非還元性の糖質であって、かつ五糖類以下の糖質である請求項 17 又は 18 記載のトレハロースの晶出抑制方法。

【請求項 20】 トレハロース高含有シラップが、水分 25 乃至 35% である請求項 17、18 又は 19 記載のトレハロースの晶出抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、トレハロース含量をできるだけ高めた安定なシラップに関し、詳細には、トレハロースを水分当たり溶解度を越えて溶解含有しているとともに、他の糖質を溶解含有している難晶出性乃至非晶出性のトレハロース高含有シラップ及びその用途に関し、また、トレハロース高含有シラップからのトレハロースの晶出抑制方法に関し、更には、還元性及び／又は非還元性の糖質を有効成分とするトレハロース晶出抑制剤とそれを溶解含有せしめることを特徴とするトレハロースの晶出抑制方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 トレハロース (α , α -トレハロース) は、グルコースを構成糖とする非還元性糖質として古くから知られており、その存在は、『アドバンシズ・イン・カーボハイドレート・ケミストリー (Advances in Carbohydrate Chemistry)』、第 18 巻、第 201 乃至 225 頁 (1963 年) アカデミック・プレス社 (米国) 及び『アプライド・アンド・エンビロメンタル・マイクロバイオロジー (Applied and Environmental Microbiology)』、第 56 巻、第 32

13乃至3215頁(1990年)などにも記載されているように、少量ながら、微生物、きのこ、昆虫など広範囲に及んでいる。トレハロースのような非還元性糖質は、アミノ酸や蛋白質等のアミノ基を有する物質とアミノカルボニル反応を起こさず、含アミノ酸物質を損なわないことから、褐変、劣化を懸念することなく利用、加工できることが期待され、その工業的製造方法の確立が望まれている。

【0003】トレハロースの製造方法としては、例えば、特開昭50-154485公報で報告されている微生物菌体を用いる方法や、特開昭58-216695公報で提案されているマルトース・ホスホリラーゼとトレハロース・ホスホリラーゼとの組合せでマルトースを変換する方法などが知られている。しかしながら、微生物菌体を用いる方法は、該菌体を出発原料とし、これに含まれるトレハロースの含量が、通常、固形物当たり15w/w%以下、本明細書では、特にことわらない限り、w/w%を単に%と略称する。)未満と低く、その上、これを抽出、精製する工程が煩雑で、工業的製造方法としては不適である。また、マルトース・ホスホリラーゼ及びトレハロース・ホスホリラーゼを用いる方法は、いずれもグルコース-1リン酸を経由しており、その基質濃度を高めることが困難であり、また、両酵素の反応系が可逆反応で目的物の生成率が低く、更には、両酵素の反応系を安定に維持して反応をスムーズに進行させることが困難であって、未だ、工業的製造方法として実現するに至っていない。

【0004】これに関係して、『月刊フードケミカル』、8月号、第67乃至72頁(1992年)、「澱粉利用開発の現状と課題」の「オリゴ糖」の項において、「トレハロースについては著しく広い応用範囲が考えられるが、本糖の澱粉糖質からの直接糖転移、加水分解反応を用いた酵素的生産は、現在のところ学術的には不可能であるといわれている。」と記載されているように、澱粉を原料とし、酵素反応によってトレハロースを製造することは、従来、学術的にも不可能であると考えられてきた。

【0005】一方、澱粉を原料として製造させる澱粉部分分解物、例えば、澱粉液化物、各種デキストリン、各種マルトオリゴ糖などは、通常、その分子の末端に還元基を有し還元性を示すことが知られている。このような澱粉部分分解物を、本明細書では、還元性澱粉部分分解物と称する。一般に、還元性澱粉部分分解物は、固形物当たりの還元力の大きさをデキストロース・エクイバレント(Dextrose Equivalent, DE)として表している。この値の大きいものは、通常、分子が小さく低粘度で、甘味が強いものの、反応性が強く、アミノ酸や蛋白質などのアミノ基を持つ物質とアミノカルボニル反応を起こし易く、褐変し、悪臭を発生して、品質を劣化し易い性質のあることが知られている。

【0006】このような還元性澱粉部分分解物の種々の特性は、DEの大小に依存しており、還元性澱粉部分分解物とDEとの関係はきわめて重要である。従来、当業界では、この関係を断ち切ることは不可能とさえ信じられてきた。

【0007】これを解決するために、本出願人は、先に、特願平5-349216号明細書で、グルコース重合度3以上から選ばれる1種又は2種以上の還元性澱粉部分分解物から分子の末端にトレハロース構造を有する非還元性糖質を生成する新規非還元性糖質生成酵素(本酵素を、本明細書を通じて、非還元性糖質生成酵素と称する。)を開示し、本非還元性糖質生成酵素を利用して、還元性澱粉部分分解物から分子の末端にトレハロース構造を有するグルコース重合度3以上の非還元性糖質並びにこれら糖質からのトレハロース製造方法を確立した。

【0008】また、本出願人は、特願平6-79291号明細書で、分子の末端にトレハロース構造を有するグルコース重合度3以上の非還元性糖質のトレハロース部分とそれ以外の部分との間の結合を特異的に加水分解する新規トレハロース遊離酵素(本酵素を、本明細書を通じて、トレハロース遊離酵素と称する。)を開示し、前述の非還元性糖質生成酵素と本トレハロース遊離酵素とを併用して還元性澱粉部分分解物から比較的高収量のトレハロースの製造方法を確立した。更に、本出願人は、特願平6-144092号明細書でマルトースをトレハロースに直接変換するマルトース・トレハロース変換酵素を開示し、マルトースから又は還元性澱粉部分分解物から調製したマルトースから比較的高収量のトレハロースの製造方法を確立した。

【0009】その後、トレハロースの用途を種々検討している過程で、トレハロース含水結晶、トレハロース無水結晶などの結晶性粉末製品だけでなく、タンク貯蔵、ポンプ輸送、タンクローリー輸送が可能で、取扱いに便利なトレハロース高含有シラップの必要性の高いことが判明した。しかしながら、トレハロースは、水に対する溶解度が比較的低く、飽和に達しない程度の溶液は濃度も低く、容易に微生物が繁殖して汚染を受けることが判明し、また、逆に、トレハロースの過飽和溶液は室温下できわめて不安定で容易にトレハロース含水結晶の析出を起こし、沈澱を生じてシラップの特長である均質流動性を失い易く、タンク貯蔵、ポンプ輸送などに重大な支障をきたすことが判明した。そこで、トレハロース含量をできるだけ高めた安定なシラップの確立が望まれる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、トレハロース含量をできるだけ高めるとともに、室温下で難晶出性乃至非晶出性であって、かつ、微生物汚染を受けにくい安定なトレハロース高含有シラップとその用途を提供するものであり、更に、トレハロース高含有シラップから

のトレハロースの晶出抑制方法を提供するものである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を解決するためにトレハロースの晶出抑制方法に着目し、できるだけ高濃度にトレハロースを溶解含有させ、室温下で安定なシラップを確立することを目的に鋭意研究した。その結果、トレハロースを水分当たり溶解度を越えて溶解含有させるとともに他の糖質を溶解させたシラップが、望ましくは、トレハロースを溶解度を越えて溶解含有させるとともに、他の糖質をトレハロース量以上の量を溶解含有させたシラップが、更に望ましくは、シラップ当たりトレハロースを 1 8 . 5 乃至 2 5 . 0 % 溶解含有するとともに、他の糖質をトレハロース量以上の量を溶解含有している水分 2 5 乃至 3 5 % のトレハロース高含有シラップが室温下で安定であり、本目的に合致することを見出し本発明を完成した。

【 0 0 1 2 】本発明でいう、トレハロースを水分当たり溶解度を越えて溶解含有しているとともに、他の糖質を溶解含有しているトレハロース高含有シラップとしては、望ましくは、トレハロースがシラップ当たり 1 8 . 5 乃至 2 5 . 0 % の範囲の量で含まれている溶液であって、これに他の糖質をトレハロース量以上共存して溶解含有しており、室温下で難晶出性乃至非晶出性のシラップであればよく、その製造方法は問わない。例えば、予め、水にトレハロースを所定量を加えて加熱溶解させ、次いで、これに他の糖質をトレハロース量以上溶解含有させてもよいし、また、トレハロースを加熱溶解して調製した高濃度溶液と別に調製した他の糖質の高濃度溶液とを目的に適うように混合して製造してもよい。

【 0 0 1 3 】また、本発明で用いるトレハロースもその製造方法は問わない。一般的には、高純度で高価なトレハロース原料を用いるよりもトレハロースとともに他の糖質を随伴している比較的純度の低い安価な原料が有利に用いられる。他の糖質を随伴しているトレハロース原料としては、例えば、本出願人が特願平 5 - 3 4 9 2 1 6 号明細書、特願平 6 - 7 9 2 9 1 号明細書、特願平 6 - 1 6 5 8 1 5 号明細書などで開示した還元性澱粉部分分解物に非還元性糖質生成酵素やトレハロース遊離酵素を作用させるか、又は、特願平 6 - 1 4 4 0 9 2 号明細書で開示したマルトース・トレハロース変換酵素を作用させるなどして得られるトレハロース含有シラップや、それを濃縮、晶出させたトレハロース含水結晶含有マスクットを分蜜して得られる母液などがある。このようなトレハロース含有溶液は、通常、固形物当たり 4 0 乃至 8 0 % 程度含有しており、本発明のシラップ原料として有利に用いられる。

【 0 0 1 4 】他の糖質としては、水に易溶性であって、トレハロースの晶出を抑制しうる糖質が望ましい。一般的には、例えば、グルコース、フラクトース、マルトース、イソマルトース、マルトトリオース、イソマルト

リオース、パノース、マルトテトラオース、マルトペンタオースなどの還元性単糖類やオリゴ糖、更には、ソルビトール、マルチトール、イソマルチトール、ラクチトール、パニトール、ネオトレハロース、蔗糖、ラフィノース、エルロース、ラクトスクロース、 α -グリコシルトレハロース、 α -グリコシル α -グリコシド、 α -グリコシルスクロースなどの非還元性の単糖類やオリゴ糖などが用いられる。また、これら糖質は、トレハロースの晶出抑制剤の有効成分として用いることも有利に実施され、とりわけ、2 種以上の還元性及び／又は非還元性の糖質であって、かつ五糖類以下の糖質が好適である。

【 0 0 1 5 】本発明のトレハロース高含有シラップを甘味料として用いる場合には、トレハロースに共存させるトレハロース晶出抑制剤として、五糖類以下、望ましくは四糖類以下の比較的分子量が小さく甘味度の高い糖質を有効成分として用いるのが望ましく、市販の混合糖質含有シラップを用いる場合には、例えば、マルトース高含有シラップ、マルトテトラオース高含有シラップ、パノース高含有シラップ、砂糖結合水飴、ラクトスクロース高含有シラップ、マルチトール高含有シラップなどを用いることが有利に実施できる。また、トレハロースの晶出抑制効果を高めるには、共存する他の糖質をトレハロース量と等量以上、望ましくは 1 . 5 倍量以上に高め、その種類を 1 種よりも 2 種以上に増すのが望ましい。また、必要ならば、本発明のトレハロース晶出抑制剤とともに、例えば、有機酸、ミネラル、アミノ酸、ペプチドなどの 1 種又は 2 種以上を含有させてトレハロースの晶出抑制効果を増強することも随意である。

【 0 0 1 6 】更に、所定量のトレハロースを溶解含有するとともに、他の糖質を溶解含有させた本発明のトレハロース高含有シラップを、直接、澱粉から、又はマルトースから製造することも有利に実施できる。澱粉から直接製造する場合には、例えば、本出願人が、先に、特願平 6 - 1 6 5 8 1 5 号明細書で開示した方法に準じて、濃度 1 0 % 以上の澱粉乳に酸又は α -アミラーゼを作用させて D E 1 5 以上の液化溶液とし、これに澱粉枝切酵素、非還元性糖質生成酵素及びトレハロース遊離酵素を作用させて、トレハロースを固形物当たり 2 8 乃至 3 3 % 程度生成させ、次いで、 α -アミラーゼ、 β -アミラーゼ、グルコアミラーゼ及びシクロマルトデキストリン・グルカノトランスフェラーゼから選ばれる酵素を 1 種又は 2 種以上作用させ、これを常法にしたがって、加熱失活し、活性炭で脱色、イオン交換樹脂 (H 型、 O H 型) で脱塩精製し、濃縮して、シラップ当たりトレハロースを 1 8 . 5 乃至 2 5 . 0 % とともに、マルトース、グルコースなどの他の糖質を含有させた水分 2 5 乃至 3 5 % のトレハロース高含有シラップを採取すればよい。

【 0 0 1 7 】また、マルトースから直接製造する場合には、例えば、本出願人が、先に、特願平 6 - 1 4 4 0 9

2号明細書で開示した方法に準じて、マルトース高含有糖液にマルトース・トレハロース変換酵素を作用させてトレハロースを固形物当たり、28乃至33%程度生成させ、これを常法にしたがって、精製し濃縮して、シラップ当たりトレハロースを18.5乃至25.0%とともにマルトースなどの他の糖質を含有させた水分25乃至35%のトレハロース高含有シラップを採取すればよい。

【0018】このようにして得られるトレハロース高含有シラップは、冬場の10℃以下の温度においても難晶出性乃至非晶出性で、取扱い容易であり、従来の澱粉糖と比較して、低DE、望ましくは、DE50未満で、低粘度、高甘味シラップとして各種飲食物、化粧品、医薬品など各種用途に有利に利用できる。本発明のトレハロース高含有シラップは、これを煮詰めれば、トレハロースの晶出も見られず、高品質のハードキャンディーが得られる。また、本発明のトレハロース高含有シラップは、浸透圧調節性、賦形性、照り付与性、保湿性、粘性、他の糖の晶出防止性、難醗酵性、糊化澱粉の老化防止性などの性質も具備している。

【0019】また、本発明のトレハロース高含有シラップは、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤、安定剤、賦形剤などとして、飲食物、飼料、餌料、化粧品、医薬品などの各種組成物に有利に利用できる。

【0020】本発明のトレハロース高含有シラップは、そのまま甘味付けのための調味料として使用することができる。必要ならば、例えば、粉飴、ブドウ糖、マルトース、蔗糖、異性化糖、蜂蜜、メープルシュガー、イソマルトオリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、フラクトオリゴ糖、ラクトスクロース、ソルビトール、マルチトール、ラクチトール、ジヒドロカルコン、ステビオシド、 α -グリコシルステビオシド、レバウディオシド、グリチルリチン、L-アスパルチル-L-フェニルアラニンメチルエステル、サッカリン、グリシン、アラニンなどのような他の甘味料の1種又は2種以上の適量と混合して使用してもよく、また必要ならば、デキストリン、澱粉、乳糖などのような増量剤と混合して使用することもできる。

【0021】また、必要ならば、本発明のトレハロース高含有シラップをトレハロース含水結晶と混合して、トレハロース含水結晶含有製品の品質を向上させることも有利に実施できる。例えば、トレハロース含水結晶を含有するアイシング、ソフトキャンディー、ボンボンなどの製品を製造する場合には、トレハロース含水結晶に対して、本発明のトレハロース高含有シラップを、固形物当たり、等量未満、望ましくは、50%未満使用して、トレハロース含水結晶含有製品に適度の保湿性、成形性、結着性などを付与し、製造直後の高い品質を長期間維持させることができる。

【0022】また、本発明のトレハロース高含有シラ

ップの甘味は、酸味、塩から味、渋味、旨味、苦味などの他の呈味を有する各種物質とよく調和し、耐酸性、耐熱性も大きいので、一般の飲食物の甘味付け、呈味改良に、また品質改良などに有利に利用できる。

【0023】例えば、アミノ酸、ペプチド類、醤油、粉末醤油、味噌、粉末味噌、もろみ、ひしお、ふりかけ、マヨネーズ、ドレッシング、食酢、三杯酢、粉末すし酢、中華の素、天つゆ、麵つゆ、ソース、ケチャップ、焼肉のタレ、カレールウ、シチューの素、スープの素、ダシの素、核酸系調味料、複合調味料、みりん、新みりん、テーブルシラップ、コーヒーシラップなど各種調味料として有利に使用できる。

【0024】また、例えば、せんべい、あられ、おこし、餅類、まんじゅう、ういろう、あん類、羊羹、水羊羹、錦玉、ゼリー、カステラ、飴玉などの各種和菓子、パン、ビスケット、クラッカー、クッキー、パイ、プリン、バタークリーム、カスタードクリーム、シュークリーム、ワッフル、スポンジケーキ、ドーナツ、チョコレート、チューインガム、キャラメル、キャンディーなどの洋菓子、アイスクリーム、シャーベットなどの氷菓、果実のシラップ漬、氷蜜などのシラップ類、フラワーペースト、ピーナッツペースト、フルーツペースト、スブレッドなどのペースト類、ジャム、マーマレード、シラップ漬、糖果などの果実、野菜の加工食品類、福神漬、べったら漬、千枚漬、らっきょう漬などの漬物類、たくあん漬の素、白菜漬の素などの漬物の素類、ハム、ソーセージなどの畜肉製品類、魚肉ハム、魚肉ソーセージ、かまぼこ、ちくわ、天ぷらなどの魚肉製品、ウニ、イカの塩辛、酢こんぶ、さきすめ、ふぐみりん干しなどの各種珍味類、のり、山菜、するめ、小魚、貝などで製造されるつくだ煮類、煮豆、ポテトサラダ、こんぶ巻などの惣菜食品、ヨーグルト、チーズなどの乳製品、魚肉、畜肉、果実、野菜のビン詰、缶詰類、清酒、合成酒、リキュール、洋酒などの酒類、コーヒー、紅茶、ココア、ジュース、炭酸飲料、乳酸飲料、乳酸菌飲料などの清涼飲料水、プリンミックス、ホットケーキミックス、即席しるこ、即席スープなどの即席食品、更には、離乳食、治療食、ドリンク剤、ペプチド食品、冷凍食品などの各種飲食物への甘味付けに、呈味改良に、また、品質改良などに有利に利用できる。

【0025】また、家畜、家禽、その他蜜蜂、蚕、魚などの飼育動物のために飼料、餌料などの嗜好性を向上させる目的で使用することもできる。その他、タバコ、練歯磨、口紅、リップクリーム、内服液、錠剤、トローチ、肝油ドロップ、口中清涼剤、口中香剤、うがい剤などの嗜好物、化粧品、医薬品などの各種組成物への甘味剤として、又は呈味改良剤、矯味剤として、さらには品質改良剤、安定剤などとして有利に利用できる。

【0026】品質改良剤、安定剤としては、有効成分、活性などを失い易い各種生理活性物質又はこれを含む健

康食品、医薬品などに有利に適用できる。例えば、チアミン、リボフラビン、L-アスコルビン酸、肝油、カロチノイド、エルゴステロール、トコフェロールなどのビタミン、リパーゼ、エラスターゼ、ウロキナーゼ、プロテアーゼ、 β -アミラーゼ、イソアミラーゼ、グルカナーゼ、ラクターゼなどの酵素、薬用人参エキス、スッポンエキス、クロレラエキス、アロエエキス、プロポリスエキスなどのエキス類、ウイルス、乳酸菌、酵母などの生菌、ローヤルゼリーなどの各種生理活性物質も、その有効成分、活性を失うことなく、安定で高品質の液状、ペースト状又は固状の健康食品や医薬品などに容易に製造できることとなる。

【0027】以上述べたような各種組成物に、本発明のトレハロース高含有シラップを含有せしめる方法は、その製品が完成するまでの工程に含有せしめればよく、例えば、混和、溶解、浸漬、浸透、散布、塗布、被覆、噴霧、注入、固化など公知の方法が適宜選ばれる。その量

は、通常0.5%以上、望ましくは1%以上含有せしめるのが好適である。

【0028】次に実験により本発明をさらに具体的に説明する。

【0029】

【実験1 トレハロースの水に対する溶解度に与える環境温度の影響】室温環境下での水に対するトレハロースの溶解度を調べた。即ち、ガラス製ビーカーに水10重量部、及びトレハロース含水結晶20重量部を入れ、これを攪拌混合しつつ、温度10℃、15℃、20℃、25℃、30℃及び40℃の恒温室に24時間保ち、次いで濾過し、濾液中のトレハロース濃度を測定し、各温度での水100gに対するトレハロース（無水物としての）溶解度を求めた。結果は表1にまとめた。

【0030】

【表1】

温度 (℃)	10	15	20	25	30	40
水100gに溶解する トレハロース重量 (g)	55.3	61.8	68.9	77.3	86.6	109.2
トレハロース濃度 (%)	35.6	38.2	40.8	43.6	46.4	52.2

【0031】表1の結果から、トレハロースの水に対する溶解度は比較的低く、室温下で晶出し易い糖質であることが判明した。

【0032】

【実験2 室温環境下でのトレハロース晶出抑制効果に与える還元性糖質共存の影響】トレハロースを水に対して15℃での飽和量に相当する量を加熱溶解し、これに他の糖質として還元性糖質を溶解含有させて、比較的低温に放置し、トレハロースの晶出抑制効果を調べた。即ち、実験1の結果から、15℃での水30重量部に対するトレハロースの飽和量は18.5重量部となり、この

関係を利用して、試験溶液組成を、表2に示すように、水30重量部、トレハロース18.5重量部及び他の糖質としてグルコース、マルトース、マルトトリオース、マルトテトラオースなどを各種重量部になるようにガラス製ビーカーに加熱溶解させ、これをそれぞれ5℃、10℃、15℃の恒温室に一週間放置し、トレハロースの晶出の有無を肉眼観察し、トレハロースの晶出抑制効果を判定した。結果は表2にまとめた。

【0033】

【表2】

	水	30					30					30					30					30				
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
溶 液 組 成 (重量部)	トレハロース	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
	グルコース	0	5	10	35	51.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.0	25.0	0	12.5	12.5
	マルトース	0	0	0	0	0	5	10	35	51.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.5	0	25.0	12.5	12.5
	マルトトリオース	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	35	51.5	0	0	0	0	0	0	0	0	26.5	0	0	12.5
	マルトテトラオース	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	35	51.5	0	0	0	0	26.5	26.5	14.0	14.0
温 度 (℃)	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
	10	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(註) 表中、+は晶出が起ったことを示し、-は晶出が起らなかったことを示す。

【0034】表2の結果から明らかなように、トレハロースを溶解度を越えてシラップ当たり18.5%溶解含有させた場合のトレハロースの晶出は、還元性糖質の共存、とりわけ、トレハロース量と等量以上、望ましくはトレハロース量の1.5倍量以上の還元性糖質を溶解含有させることによって抑制されることが判明し、また、その抑制作用は還元性糖質2種以上を溶解含有させることにより増強され、5℃においても晶出の見られないことが判明した。

【0035】

【実験3 室温環境下でのトレハロース晶出抑制効果に与える非還元性糖質共存の影響】トレハロースを水に対して25℃での飽和量に相当する量を加熱溶解して、これに他の非還元性糖質を溶解含有させて、比較的低温に

放置し、トレハロースの晶出抑制効果を調べた。即ち、実験1の結果から、25℃での水30重量部に対するトレハロースの飽和量は23.2重量部となり、この関係を利用して、試験溶液の組成を、表3に示すように、水30重量部、トレハロース23.2重量部及び他の非還元性糖質としてソルビトール、マルチトール、マルトトリイトール、蔗糖などを各種重量部になるようにガラス製ビーカーに加熱溶解させ、これを10℃、20℃、25℃の恒温室に一週間放置し、トレハロースの晶出の有無を肉眼観察し、トレハロースの晶出抑制効果を判定した。結果は表3にまとめた。

【0036】

【表3】

溶 液 組 成 (重量部)	水	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	トリス	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2
	リクトール	0	5	10	46.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	10	10
	マルチトール	0	0	0	0	5	10	46.8	0	0	0	0	0	0	0	26.8	0	20	10	10
	マルトリートール	0	0	0	0	0	0	0	5	10	46.8	0	0	0	0	0	26.8	0	0	16.8
	蔗糖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	46.8	0	0	26.8	26.8	10	
温 度 (℃)	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
	20	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(註) 表中、+は晶出が起ったことを示し、-は晶出が起らなかったことを示す。

【0037】表3の結果から明らかなように、トレハロースを溶解度を越えてシラップ当たり23.2%溶解含有させた場合のトレハロースの晶出は、他の非還元性糖質の共存、とりわけ、トレハロース量以上の他の非還

含有させた場合のトレハロースの晶出は、他の非還元性糖質の共存、とりわけ、トレハロース量以上の他の非還

元性糖質を溶解含有させることによって抑制されることが判明し、また、その抑制作用は他の非還元性糖質 2 種以上を溶解含有させることにより増強され、10℃においても晶出の見られないことが判明した。

【0038】

【実験 4 室温環境下でのトレハロース高含有シラップの微生物汚染に与える水分の影響】トレハロース水溶液及びトレハロースと他の糖質とを含有するトレハロース高含有シラップを用いて、微生物汚染とトレハロースの晶出に与える水分の影響を調べた。即ち、試験溶液の組成は、表 4 に示すように、水の各種重量部に対してトレハロース 23.2 重量部になるように溶解させたトレハ

ロース水溶液、又は水の各種重量部に対してトレハロース 23.2 重量部、グルコース 10 重量部、マルトース 16.8 重量部、マルチトール 10 重量部及び蔗糖 10 重量部になるように加熱溶解させたトレハロース高含有シラップとし、これらをそれぞれガラス製ビーカーに入れ、15℃の室内に 2 ヶ月間放置して、シラップ表面及び内部での微生物繁殖による汚染状態を肉眼観察し、併せてトレハロースの晶出の有無を肉眼観察した。結果は表 4 にまとめた。

【0039】

【表 4】

溶 液 組 成 (重量部)	水	17.5	23	30	37	46	57	17.5	23	30	37	46	57
	(シラップ当りの水分%)	(43)	(50)	(56)	(61)	(66)	(71)	(20)	(25)	(30)	(36)	(40)	(45)
組 成	トレハロース	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2
	(シラップ当りのトレハロース%)	(57)	(50)	(44)	(39)	(34)	(29)	(27)	(25)	(23)	(22)	(20)	(18)
	グルコース	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10
	マルトース	0	0	0	0	0	0	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
(重量部)	マルチトール	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10
	蔗糖	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10
微 生 物 汚 染		+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
晶 出		+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
判 定		対 照						対 照	本 発 明			対 照	

(註) 表中、+は微生物汚染又は晶出の起こったことを示し、-は微生物汚染又は晶出が起こらなかったことを示す。

【0040】表 4 の結果から明らかなように本発明のトレハロース高含有シラップは、シラップ当たり水分 25 乃至 35 % で微生物汚染を受けず、トレハロース 25 % 以下で晶出も起こらず、室温で安定なシラップであることが判明した。

【0041】以下、本発明の若干の実施例を述べる。実施例 A で本発明のトレハロース高含有シラップを、実施例 B で該シラップを用いる組成物を述べる。

【0042】

【実施例 A-1】トレハロースを水に濃度約 50 % になるように加熱溶解した溶液 1 重量部に、トレハロース晶出抑制剤として DE 43 の酸糖化水飴 (水分約 20 %) 1.5 重量部を均一に混合して、シラップ当たりトレハロース約 20 % とともに他の糖質を含有する水分約 32 %、DE 約 30 のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は室温で安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0043】

【実施例 A-2】とうもろこし澱粉を濃度 30 % の澱粉乳とし、これに α -アミラーゼを作用させて、DE 4 の液化溶液を得、次いで、特願平 6-79291 号明細書で開示した非還元性糖質生成酵素を澱粉グラム当たり 5 単位及びトレハロース遊離酵素を澱粉グラム当たり 10 単位及びイソアミラーゼを澱粉グラム当たり 500 単位加え、pH 6.0、温度 40℃で 48 時間反応させた。本反応液を加熱して酵素を失活させた後、常法にしたがって、脱色、脱塩して精製し、濃縮して濃度約 55 % のシラップを得た。本シラップは、固形物当たりトレハロースを約 76 % 含有していた。本シラップ 1 重量部に、トレハロース晶出抑制剤としてマルトース高含有シラップ (株式会社林原商事販売、登録商標『マルトラップ』、水分約 20 %) 1 重量部を均一に混合して、シラップ当たりトレハロース約 21 % とともに他の糖質を含有する水分約 33 %、DE 約 29 のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易

であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0044】

【実施例A-3】実施例A-2の方法で得られたトレハロース含量約76%、濃度約55%のシラップを更に濃縮して濃度約75%にして助晶缶にとり、これに種晶としてトレハロース含水結晶1%を加えて攪拌しつつ徐冷し、得られるマスキットを分蜜し、冷水でスプレー洗浄して高純度トレハロース含水結晶と母液とを採取した。本母液は、固形物当たりトレハロースを約46%含有し、水分約32%であった。本母液2重量部に、トレハロース晶出抑制剤としてマルトテトラオース高含有シラップ（株式会社林原商事販売、登録商標『テトラップ』、水分約28%）1重量部を均一に混合して、シラップ当たりトレハロース約21%とともに他の糖質を含有する水分約31%、DE約27のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0045】

【実施例A-4】実施例A-3の方法で得た固形物当たりトレハロースを約46%含有している水分約32%の母液2重量部に、トレハロース晶出抑制剤としてパノース高含有シラップ（株式会社林原商事販売、登録商標『パノラップ』、水分約25%）1重量部を均一に混合して、シラップ当たりトレハロース約21%とともに他の糖質を含有する水分約30%、DE約37のトレハロース高含有水飴を製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易で、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、更には、低う蝕性甘味料、ピフィズス菌増殖促進糖質、カルシウム吸収促進糖質などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0046】

【実施例A-5】実施例A-3の方法で得た固形物当たりトレハロースを約46%含有している水分約32%の母液2重量部に、トレハロース晶出抑制剤として砂糖結合水飴（株式会社林原商事販売、登録商標『カップリングシュガー』、水分約25%）1重量部を均一に混合して、シラップ当たりトレハロース約21%とともに他の糖質を含有する水分約30%、DE約24のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易で、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、更には低う蝕性甘味料などとして各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0047】

【実施例A-6】実施例A-3の方法で得た固形物当たりトレハロースを約46%含有している水分約32%の母液2重量部に、トレハロース晶出抑制剤としてラクト

スクロース高含有シラップ（株式会社林原商事販売、登録商標『乳果オリゴ』、水分約28%）1重量部を均一に混合して、シラップ当たりトレハロース約21%とともに他の糖質を含有する水分約31%、DE約27のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、更には、ピフィズス菌増殖促進糖質、カルシウム吸収促進糖質などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0048】

【実施例A-7】実施例A-2の方法で得たトレハロース高含有シラップをオートクレーブに入れ、ラネーニッケル10%を添加し、攪拌しながら温度を90乃至120℃に上げ、水素圧を20乃至120kg/cm²に上げて水素添加を完了させた後、ラネーニッケルを除去し、次いで、常法にしたがって、脱色、脱塩して精製し、濃縮して、シラップ当たりトレハロース約21%とともに他の非還元性糖質を含有する水分約30%、DE1.0未満のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、実質的に還元性を示さず、きわめて安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、更には、低う蝕性甘味料、低カロリー甘味料などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0049】

【実施例A-8】とうもろこし澱粉を濃度30%の澱粉乳とし、これにα-アミラーゼを作用させて、DE15の液化溶液を得、次いで、特願平6-79291号明細書で開示した非還元性糖質生成酵素を澱粉グラム当たり5単位及びトレハロース遊離酵素を澱粉グラム当たり10単位及びイソアミラーゼを澱粉グラム当たり50単位加え、pH6.0、温度40℃で24時間反応させ、次いで、β-アミラーゼを澱粉グラム当たり10単位加えて10時間反応させた。本反応液を加熱して酵素を失活させた後、常法にしたがって、脱色、脱塩して精製し、濃縮して、シラップ当たりトレハロース約22%とともに他の糖質を含有する水分約30%、DE約38のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0050】

【実施例A-9】マルトース高含有シラップ（株式会社林原商事販売、登録商標『マルスター』）に水を加えて濃度約40%溶液とし、これに特願平6-144092号明細書で開示したマルトース・トレハロース変換酵素をマルトースグラム当たり2単位加え、35℃、pH7.0で16時間反応させた後、常法にしたがって、加熱失活し脱色、脱塩精製し濃縮して、シラップ当たりトレハロース約20%とともに他の糖質を含有する水分約

30%、DE42のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、室温で安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0051】

【実施例A-10】実施例A-9の方法で得たトレハロース高含有シラップを、実施例A-7の方法で水素添加し、精製、濃縮して、シラップ当たりトレハロース約20%とともに他の非還元性糖質を含有する水分約30%、DE1.0未満のトレハロース高含有シラップを製造した。本品は、実質的に還元性を示さず、きわめて安定、取扱い容易であり、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして、更には、低う蝕性甘味料、低カロリー甘味料などとして、各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物に有利に利用できる。

【0052】

【実施例B-1 乳酸菌飲料】脱脂粉乳175重量部、実施例A-6の方法で得たトレハロース高含有シラップ150重量部を水1,200重量部に溶解し、65℃で30分間殺菌し、40℃に冷却後、これに、常法にしたがって、乳酸菌のスターターを30重量部植菌し、37℃で8時間培養して乳酸菌飲料を得た。本品は、風味良好な乳酸菌飲料である。また、本品は、オリゴ糖を含有し、乳酸菌を安定に保持するだけでなく、ビフィズス菌増殖促進作用をも有する。

【0053】

【実施例B-2 コーヒー】焙煎したコーヒー豆約100重量部粉碎し、これを熱水約1,000重量部で抽出し、抽出液約860重量部を得た。本液約450重量部に実施例A-7の方法で得たトレハロース高含有シラップを約150重量部及び適量の重曹を含む水約400重量部を均一に混合してpH約7のコーヒーを調製し、次いで、これを常法にしたがって、缶に充填し、120℃、30分間加熱滅菌して缶入りコーヒーを製造した。本品は、香り、味とも良好な高品質のコーヒーである。また、本品を自動販売機に入れ、60℃で1ヶ月間保持した後も、その良好な風味をよく維持していた。また、本品は、夏場向けに冷却して用いても、香り、味とも良好な高品質のコーヒーである。

【0054】

【実施例B-3 ハードキャンディー】実施例A-6の方法で得たトレハロース高含有シラップ100重量部を減圧下で水分2%未満になるまで加熱濃縮し、これにクエン酸0.5重量部及び適量のレモン香料と着色料とを混和し、常法にしたがって成型し、製品を得た。本品は、歯切れ、呈味良好で、糖の晶出、変形も起こらない高品質のハードキャンディーである。

【0055】

【実施例B-4 あん】原料あずき10重量部に、常法にしたがって、水を加えて煮沸し、渋切り、あく抜きし

て、水溶性夾雑物を除去して、あずきつぶあん約21重量部を得た。この生あんに、蔗糖14重量部、実施例A-7の方法で得たトレハロース高含有シラップ5重量部及び水4重量部を加えて煮沸し、これに少量のサラダオイルを加えてつぶあんをこわさないように練り上げ、製品のをあんを約35重量部得た。本品は、色焼けもなく、舌ざわりもよく、風味良好で、あんパン、まんじゅう、だんご、もなか、氷菓などのあん材料として好適である。

【0056】

【実施例B-5 いちごジャム】生いちご15重量部、蔗糖6重量部、マルトース2重量部、実施例A-1の方法で得たトレハロース高含有シラップ4重量部、ペクチン0.05重量部、クエン酸0.01重量部をなべで煮詰めてジャムを製造し、ビン詰めて製品とした。本品は、風味、色調とも良好で、高品質のジャムである。

【0057】

【実施例B-6 パン】小麦粉100重量部、イースト2重量部、砂糖5重量部、実施例A-8の方法で得たトレハロース高含有シラップ2重量部及び無機フード0.1重量部を、常法にしたがって、水でこね、中種を26℃で2時間発酵させ、その後30分間熟成し、焼き上げた。本品は、色相、すだちともに良好で適度な弾力、温和な甘味を有する高品質のパンである。

【0058】

【実施例B-7 カスタードクリーム】コーンスターチ100重量部、実施例A-9の方法で得たトレハロース高含有シラップ100重量部、マルトース80重量部、蔗糖20重量部及び食塩1重量部を充分に混合し、鶏卵280重量部を加えて攪拌し、これに沸騰した牛乳1,000重量部を徐々に加え、更に、これを火にかけて攪拌を続け、コーンスターチが完全に糊化して全体が半透明になった時に火を止め、これを冷却して適量のバニラ香料を加え、計量、充填、包装して製品を得た。本品は、なめらかな光沢を有し、温和な甘味で美味である。また、本品は糊化澱粉の老化が抑制され、その賞味期間を大幅に延長できる。

【0059】

【実施例B-8 求肥】もち粉4重量部を水6重量部で溶いて木杵に濡れ布巾を敷いたものに流し込み、これを100℃で20分間蒸した後、これに実施例A-3の方法で得たトレハロース高含有シラップ6重量部及び砂糖2重量部を加えて充分に捏ねた後に成形し、求肥を得た。本品は、風味良好である。また、本品は糊化澱粉の老化が抑制され、その賞味期間を大幅に延長できる。

【0060】

【実施例B-9 アイシング】実施例A-2の方法で得たトレハロース高含有シラップ80重量部に乳化剤（シュガーエステル）1.2重量部を加えて混合し、次いで、トレハロース含水結晶（株式会社林原商事販売、商品名

「トレハオース」) 107重量部を混合し、更に45℃に保ちながら、油脂7.5重量部を混合してアイシングを製造した。本品は、トレハロース微結晶を含有し、成形性良好でべたつきもなく、経日変化の少ないアイシングである。

【0061】

【実施例B-10 ソフトキャンディー】実施例A-4の方法で得たトレハロース高含有水飴60重量部とトレハロース含水結晶(商品名「トレハオース」)180重量部とを混合して加熱濃縮し、次いで20%プルラン溶液15重量部及び10%寒天溶液60重量部を加えて同様に加熱濃縮し、更に、乳クリーム70重量部、脱脂粉乳120重量部、シュガーエステル1.5重量部及びマーガリン40重量部を加え、Bx85になるまで加熱濃縮した後、常法に従って成型し、ソフトキャンディーを得た。本品は、トレハロースの微結晶を含有し、ミルク風味豊かで、歯つきのないソフトキャンディーである。また、砂糖を利用していないことより、虫歯の懸念のない健康キャンディーである。

【0062】

【実施例B-11 口中清涼キャンディー】実施例A-3の方法で得たトレハロース高含有シラップ15重量部、トレハロース含水結晶(商品名「トレハオース」)285重量部、プルラン5重量部及び水100重量部を混合し、加熱して112℃に煮詰め、これに15%1-メントールアルコール溶液4重量部を混合した後、常法に従って成型し、口中清涼キャンディーを得た。本品は、トレハロースの微結晶を含有し、経時変化の少ない口中清涼キャンディーである。

【0063】

【実施例B-12 ポンポン】実施例A-7の方法で得たトレハロース高含有シラップ5重量部、トレハロース含水結晶(商品名「トレハオース」)300重量部及び水115重量部を混合し、加熱してBx70まで煮詰め、品温を80℃まで冷却し、ブランディー40重量部を混合した後、常法に従って成型してポンポンを得た。本品は、トレハロースの微結晶を含有し、ブランディー風味豊かで、経時変化の少ない高品質のポンポンである。

配合

第2リン酸カルシウム	45.0重量部
プルラン	2.95重量部
ラウリル硫酸ナトリウム	1.5重量部
グリセリン	20.0重量部
ポリオキシエチレンソルビタンラウレート	0.5重量部
防腐剤	0.05重量部
実施例A-10の方法で得たトレハロース高含有シラップ	12.0重量部
マルチトール	5.0重量部
水	13.0重量部

上記の材料を常法にしたがって混合し、練歯磨を得た。

る。

【0064】

【実施例B-13 ハム】豚もも肉1,000重量部に食塩15重量部及び硝酸カリウム3重量部を均一にすり込んで、冷室に一昼夜堆積する。これを水440重量部、食塩100重量部、硝酸カリウム3重量部、実施例A-10の方法で得たトレハロース高含有シラップ60重量部及び香辛料からなる塩漬液に冷室で7日間漬け込み、次いで、常法にしたがって、冷水で洗浄し、ひもで巻き締め、燻煙し、クッキングし、冷却包装して製品を得た。本品は、色合いもよく、風味良好な高品質のハムである。

【0065】

【実施例B-14 佃煮】常法にしたがって、砂取り、酸処理して角切りした昆布250重量部に醤油212重量部、アミノ酸液318重量部及び実施例A-4の方法で得たトレハロース高含有シラップ70重量部及び蔗糖20重量部を加えて煮込みつつ、更にグルタミン酸ソーダ12重量部、カラメル8重量部を加えて炊き上げ、昆布の佃煮を得た。本品は低う蝕性の佃煮である。また、味、香りだけでなく、色、艶ともに食欲をそそる佃煮であった。

【0066】

【実施例B-15 化粧用クリーム】モノステアリン酸ポリオキシエチレングリコール2重量部、自己乳化型モノステアリン酸グリセリン5重量部、実施例A-5の方法で得たトレハロース高含有シラップ2重量部、 α -グリコシル ルチン1重量部、流動パラフィン1重量部、トリオクタン酸グリセリル10重量部及び防腐剤の適量を、常法にしたがって加熱溶解し、これにL-乳酸2重量部、1,3-ブチレングリコール5重量部及び精製水66重量部を加え、ホモゲナイザーにかけ乳化し、更に香料の適量を加えて攪拌混合しクリームを製造した。本品は、抗酸化性を有し、安定性が高く、高品質の日焼け止め、美肌剤、色白剤などとして有利に利用できる。

【0067】

【実施例B-16 練歯磨】

して好適である。

本品は、適度の甘味を有しており、特に子供用練歯磨と

【0068】

【実施例 B - 1 7 外傷治療用膏薬】実施例 A - 2 の方法で製造したトレハロース高含有シラップ 2 0 0 重量部及びマルトース 3 6 0 重量部に、ヨウ素 3 重量部を溶解したメタノール 5 0 重量部を加え混合し、更に 1 4 w / v % ブラン水溶液 1 4 0 重量部を加えて混合し、適度の延び、付着性を示す外傷治療用膏薬を得た。本品は、ヨウ素による殺菌作用のみならず、トレハロース及びマルトースによる細胞へのエネルギー補給剤としても作用することから、治癒期間が短縮され、創面もきれいに治る。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】上記から明らかなように、本発明は、室温で難晶出性乃至非晶出性であって、かつ、微生物汚染

を受けにくい安定なトレハロース高含有シラップを提供するものであり、本シラップは、従来のトレハロース結晶性粉末製品とは違って、溶解させる操作も不要であり、タンク貯蔵、ポンプ輸送、タンクローリー輸送でき、その取扱いも容易である。また、従来の澱粉糖と比較して、低 D E、低粘度、高甘味の全く新しいタイプのシラップであって、甘味料、呈味改良剤、品質改良剤などとして各種飲食物、化粧品、医薬品など各種組成物の製造に有利に利用できる。したがって、本発明の確立は、従来望むべくして得られなかった室温下で安定なトレハロース高含有シラップを提供するものであり、食品、化粧品、医薬品などの関係産業界に与える影響は大きい。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A23F 5/24			A23F 5/24	
A23G 3/00			A23G 3/00	
	101			101
	106			106
A23L 1/06			A23L 1/06	
			1/19	
	301		1/20	301 Z
			1/31	A
	102		1/337	102
A61K 7/00			A61K 7/00	F
			7/16	
			7/42	
			7/48	
			9/06	A
			47/26	K

[Document name] Specification

[Title of the Invention] High trehalose content syrup

[Claims]

1. A high trehalose content syrup which is free of or substantially free of crystallization and in which dissolve trehalose in an amount of over its water solubility and other saccharide(s).

2. The high trehalose content syrup of claim 1, which contains with respect to the syrup 18.5-25.0 w/w % of said trehalose, 25-35 w/w % water, and a prescribed amount of said other saccharide(s).

3. The high trehalose content syrup of claim 1 or 2, wherein said other saccharide(s) is a reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide, or a non-reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide.

4. The high trehalose content syrup of claim 1, 2 or 3, wherein said other saccharide(s) consists of at least two reducing and/or non-reducing saccharides which are composed of not higher than five monosaccharide units.

5. The high trehalose content syrup of any one of claims 1 to 4, which is a sweetener being free of or substantially free of crystallization at 10°C.

6. A composition comprising at least 0.5 w/w % of a high trehalose content syrup in which dissolve trehalose in an amount of over its water solubility and other saccharide(s) in an amount of at least the same amount of said trehalose.

7. The composition of claim 6, wherein said syrup

is a high trehalose content syrup which contains 18.5-25.0 w/w % trehalose, 25-35 w/w % water, and a prescribed amount of said other saccharide(s), with respect to the said syrup.

8. The composition of claim 6 or 7, wherein said other saccharide is a reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide, or a non-reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide.

9. The composition of claim 6, 7 or 8, wherein said syrup is a sweetener being free of or substantially free of crystallization at 10°C.

10. The composition of any one of claims 6 to 9, which is in the form of a food product, a cosmetic or a pharmaceutical.

11. The composition of claim 10, wherein said food product is a Japanese confectionery, a Western confectionery, a processed fruit, a processed meat, a processed vegetable, or a soft drink.

12. A method for preventing the crystallization of a high trehalose content syrup, characterized in that it comprises dissolving trehalose in water in an amount of over its water solubility, then dissolving other saccharide(s) in the aqueous trehalose solution in an amount of at least the same amount of said trehalose.

13. The method of claim 12, characterized in that wherein 18.5-25.0 w/w % of said trehalose is allowed to dissolve in water together with said other saccharide(s) into a syrup with a moisture content of 25-35 w/w % with respect to the syrup.

14. The method of claim 12 or 13, c h a r a c t e r i z e d in that wherein said other saccharide(s) is a reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide, or a non-reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide.

15. An agent for preventing the crystallization of trehalose, which contains as an effective ingredient a reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide, or a non-reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide.

16. The agent of claim 15, wherein said effective ingredient consists of at least two reducing and/or non-reducing saccharides which are composed of not higher than five monosaccharide units.

17. The method for preventing the crystallization of trehalose, c h a r a c t e r i z e d in that it comprises a step of dissolving an agent for preventing the crystallization of trehalose, which contains as an effective ingredient a reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide or a non-reducing monosaccharide and/or an oligosaccharide, in a high trehalose content syrup in which dissolves trehalose in an amount of over its water solubility.

18. The method of claim 17, c h a r a c t e r i z e d in that wherein said agent is dissolved in said syrup in an amount of at least the same amount of said trehalose.

19. The method of claim 17 or 18, wherein said agent consists of at least two reducing and/or non-reducing saccharides which are composed of not higher than five monosaccharide units.

20. The method of claim 17, 18 or 19, wherein said

syrup contains 25-35 w/w % water.

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a stable syrup which contains the highest possible amount of trehalose, more particularly, to a high trehalose content syrup in which dissolve trehalose in an amount of over its water solubility and other saccharide(s) and which is free of or substantially free of crystallization of trehalose, and to uses thereof. The present invention also relates to a method for preventing the crystallization of trehalose in a high trehalose content syrup, an agent which contains as an effective ingredient a reducing and/or a non-reducing saccharide for preventing the crystallization of trehalose, and a method for preventing the crystallization of trehalose characterized by a step of dissolving the agent in a high trehalose content syrup.

[Prior art]

Trehalose, α,α -trehalose, has long been known as a non-reducing saccharide which is composed of glucose units. It is described in "*Advances in Carbohydrate Chemistry*", published by Academic Press, USA, Vol.18, pp.201-225 (1963) and in "*Applied and Environmental Microbiology*", Vol.56, pp.3,213-3,215 (1990) that trehalose is widely distributed in microorganisms, mushrooms and insects in an extremely small amount. Non-reducing saccharides like trehalose neither cause the amino carbonyl reaction with amino acid containing substances such as amino acids and proteins nor deteriorate amino acid containing substances, and therefore they can be

used and processed with these substances without causing unsatisfiable browning reaction and deterioration. Because of these, there has been greatly expected to establish the production of trehalose on an industrial scale.

In conventional preparations of trehalose, microorganisms are utilized as disclosed in Japanese Patent Laid-Open No.154,485/75, and as disclosed in Japanese Patent Laid-Open No.216,695/83 maltose is converted into trehalose by using maltose- and trehalose-phosphorylases in combination. However, the former is not suitable for the industrial production of trehalose because the amount of trehalose in microorganisms as a starting material is usually less than 15 w/w % (the wording "w/w %" will be abbreviated as "%" in the present specification, unless specified otherwise), on a dry solid basis (d.s.b.), and the extraction and purification steps are complicated. The latter has the demerits: (i) Trehalose is formed via glucose-1-phosphate so that maltose as a substrate could not be used at a relatively-high concentration; (ii) The enzymatic reaction systems of these phosphorylases are reversible reactions, and this renders the yield of the objective trehalose relatively low; and (iii) It is substantially difficult to keep the reaction systems stably and to continue these enzymatic reactions smoothly. Thus, it has not yet been actually used as an industrial-scale preparation.

As regards the preparation of trehalose, it is reported in the column titled "*Oligosaccharides*" in the chapter titled "*Current Status of Starch Application*

Development and Related Problems" in "Food Chemicals", No.88, pp.67-72 (August, 1992) that "In spite of a wide applicability of trehalose, an enzymatic preparation thereof via a direct saccharide-transfer reaction or a hydrolytic reaction has been recognized to be scientifically almost impossible." Thus, an enzymatic preparation of trehalose using starch as a material has been deemed to be scientifically impossible.

It is known that partial starch hydrolysates such as liquefied starches, cyclodextrins and maltooligosaccharides which are prepared from starch as a material usually have a reducing end-group as an end unit. These partial starch hydrolysates are referred to as "reducing partial starch hydrolysates" in the present specification. The reducing power of reducing partial starch hydrolysates is generally expressed by "DE" (dextrose equivalent), based on a dry solid (d.s.b.). It is known that, among reducing partial starch hydrolysates, those with a relatively-high DE have generally a relatively-lower molecular weight and viscosity and a relatively-higher sweetening power and reactivity, and readily react with substances having amino groups such as amino acids and proteins to cause undesirable browning, smell and quality deterioration.

These properties of reducing partial starch hydrolysates vary depending on their DE values, and the relationship between reducing partial starch hydrolysates and their DE is very important. It has been even believed in this field that it is impossible to break off the relationship.

To solve this problem, the present applicant

disclosed in Japanese Patent Application No.349,216/93 that a novel non-reducing saccharide-forming enzyme which forms non-reducing saccharides, having a trehalose structure as an end unit, from one or more reducing partial starch hydrolysates selected from those with a DE of at least 3 (the enzyme will be referred to as "non-reducing saccharide-forming enzyme, throughout the present specification"). The applicant established a process for producing non-reducing saccharides having a degree of glucose polymerization of at least 3 and having a trehalose structure as an end unit, and a process for producing trehalose from these saccharides by using the non-reducing saccharide-forming enzyme.

The present applicant also disclosed in Japanese Patent Application No.79,291/94 that a novel trehalose-releasing enzyme which specifically hydrolyses the linkage between trehalose and other molecules in non-reducing saccharides having a degree of glucose polymerization of at least 3 and having a trehalose structure as an end unit (the enzyme will be referred to as "trehalose-releasing enzyme", throughout the present specification), and established a process for producing trehalose with an increased yield by using the above two novel enzymes in combination. The present applicant further disclosed in Japanese Patent Application No.144,092/94 that a maltose-trehalose converting enzyme which directly converts maltose into trehalose, and established a process for producing trehalose in a relatively-high yield from maltose produced from reducing partial starch hydrolysates.

During studying the uses of trehalose, the present inventors noticed that in addition to hydrous- and anhydrous-crystalline trehaloses, the tankage, trucking and pumping transportation of high trehalose content syrups are greatly required. However, the water solubility of trehalose is relatively low, and unsaturated trehalose solutions are susceptible to bacterial contamination because of their relatively low concentration, while supersaturated trehalose solutions are considerably poor in stability at ambient temperature and susceptible to crystallization and precipitation of hydrous crystalline trehalose, readily resulting in loss of their satisfactory homogeneous free-flowing ability and in a serious damage when stored in tanks and transported by pumps. Therefore, stable trehalose syrups with the highest possible content of trehalose are required.

[Object of the Invention]

The present invention provides a stable high trehalose content syrup which has the highest possible amount of trehalose and is free of or substantially free of crystallization and bacterial contamination even at ambient temperature, and provides its uses and a method for preventing the crystallization of trehalose in high trehalose content syrups.

[Means to Attain the Object]

To overcome the present object, the present inventors aimed to study a method for preventing the crystallization of trehalose and energetically studied to establish a stable trehalose syrup in which dissolves

trehalose in the highest possible amount at ambient temperature. As a result, they found that the following syrups are satisfactorily stable even at ambient temperature and they fulfill the present object: Syrups prepared by dissolving trehalose in water in an amount of over its water solubility together with other saccharide(s), preferably, trehalose syrups prepared by dissolving trehalose in water in an amount of over its water solubility and other saccharide(s) in an equal or higher amount of the trehalose, more preferably, high trehalose content syrups which contain 18.5-25.0 w/w % trehalose, 25-35 w/w % water, and other saccharide(s) in an amount of at least the same amount of the trehalose. Thus, the present inventors accomplished this invention.

The high trehalose content syrups, in which dissolve trehalose in an amount of over its water solubility and other saccharide(s), suitably used in the present invention are those in which dissolve 18.5-25.0 w/w % trehalose and other saccharide(s) in an amount of at least the same amount of the trehalose and which are free of or substantially free of crystallization. Any method can be used in the present invention as long as it produces the above syrups: For example, such syrups can be produced by dissolving a prescribed amount of trehalose in water under heating conditions, and dissolving other saccharide(s) in an amount of at least the same amount of the trehalose, or produced by mixing trehalose-rich solutions, prepared by dissolving trehalose in water under heating conditions, with other

saccharide-rich solutions to meet to their final uses.

Any process for producing trehalose can be used in the present invention. In general, low-cost crude trehalose preparations which contain other saccharides can be more suitably used than commercially available high-cost and high-purity trehalose preparations. Examples of the crude trehalose preparations are trehalose-containing syrups or mother liquors prepared by concentrating and crystallizing the syrups into massecuites containing hydrous crystalline trehalose, and separating the massecuites. These syrups and mother liquors can be obtained by allowing a non-reducing saccharide-forming enzyme and a trehalose-releasing enzyme to act on reducing partial starch hydrolysates as disclosed in Japanese Patent Application Nos.349,216/93, 79,291/94 and 165,815/94, or by allowing a maltose/trehalose converting enzyme to act on reducing partial starch hydrolysates as disclosed in Japanese Patent Application No.144,092/94. These trehalose-containing solutions are generally contain about 40-80 w/w % trehalose, d.s.b., and can be suitably used in the present invention as material syrups.

The other saccharides preferably used in the present invention include those which readily dissolve in water and prevent the crystallization of trehalose. For example, reducing saccharides and oligosaccharides such as glucose, fructose, maltose, isomaltose, maltotriose, isomaltotriose, panose, maltotetraose and maltopenatose, and non-reducing saccharides and oligosaccharides such as sorbitol, maltitol, isomaltitol, lactitol, panitol, neotrehalose, sucrose,

raffinose, erlose, lactosucrose, α -glycosyltrehalose, α -glycosyl α -glycoside, and α -glycosyl sucrose can be generally used. These saccharides can be suitably used as an effective ingredient for agents to prevent the crystallization of trehalose, and particularly those which consist of two or more of reducing and/or non-reducing saccharides, composed of not higher than five monosaccharide units, can be selectively used.

In the case of using as a sweetener the high trehalose content syrups according to the present invention, saccharides which are composed of not higher than five monosaccharide units, preferably, not higher than four monosaccharide units, and have a relatively-low molecular weight and a relatively high sweetening power can be suitably used as an agent for preventing the crystallization of trehalose. For example, commercially available saccharide syrups such as maltose rich syrup, maltotetraose rich syrup, panose rich syrups, glycosyl sucrose, lactosucrose rich syrups, and maltitol rich syrups can be satisfactorily used. To increase the crystallization inhibitory effect on trehalose, one or more saccharides other than trehalose should be coexisted with trehalose in an amount of at least the same amount of, preferably, at least 1.5-fold amounts of the trehalose. If necessary, one or more organic acids, minerals, amino acids and peptides can be incorporated into the high trehalose content syrups in addition to the crystallization-preventing agents for trehalose to increase the effect of the agents.

The high trehalose content syrups used in the present invention can be prepared directly from starch or maltose. The direct production of trehalose from starch includes a method below: Prepare a starch suspension with a concentration of at least 10 w/w %, d.s.b., according to the method as disclosed in Japanese Patent Application No.165,815/94 applied for by the present applicant, allow an acid or α -amylase to act on the starch suspension to obtain a liquefied starch solution with a DE of 15 or higher, allow a starch debranching enzyme, non-reducing saccharide-forming enzyme, and trehalose-releasing enzyme to act on the liquefied starch solution to form 28-33 w/w % trehalose, d.s.b., and allow one or more enzymes selected from α -amylase, β -amylase, glucoamylase, and cyclomaltodextrin glucanotransferase to act on the resulting trehalose solution. Heat the resulting mixture to inactivate the remaining enzymes in a conventional manner, decolor the heated mixture with an activated charcoal, desalt and purify the decolored mixture on ion-exchange resins (H- and OH-form), concentrate the purified mixture, and collect a high trehalose content syrup which contains 18.5-25.0 w/w % trehalose, 25-35 w/w % water, and other saccharides such as maltose, glucose, etc.

The direct production of trehalose from maltose includes a method below: According to the method as disclosed in Japanese Patent Application No.144,092/94 applied for by the present applicant, a maltose/trehalose concerting enzyme is allowed to act on a saccharide solution rich in maltose to form 28-33 w/w % trehalose, d.s.b., followed by purifying the

saccharide solution in a conventional manner, concentrating the purified solution and collecting the concentrated solution containing 18.5-25.0 w/w % trehalose, 25-35 w/w % water, and other saccharides such as maltose, etc.

The high trehalose content syrups thus obtained are readily handleable and free of or substantially free of crystallization even in winter season at a temperature of 10°C or lower. The syrups have a lower DE than those of conventional starch sugars, preferably, a DE of less than 50, and can be suitably used as syrups with a relatively low viscosity and high sweetening power in food products, cosmetics and pharmaceuticals. The present high trehalose content syrups can be concentrated into high-quality hard candies without crystallization of trehalose. The present syrups have properties of an osmosis-controlling activity, filler-imparting activity, gloss-imparting activity, moisture-retaining activity, viscosity-imparting activity, crystallization-preventing activity for other saccharides, substantial non-fermentability, and retrogradation-preventing activity.

The present syrups can be satisfactorily used as a sweetener, taste-improving agent, quality-improving agent, stabilizer, and filler in a variety of compositions such as food products, feeds, pet foods, cosmetics and pharmaceuticals.

The present syrups in themselves can be used as a seasoning for sweetening and, if necessary, can be used with adequate amounts of one or more other sweeteners, for example,

powdered syrup, glucose, maltose, sucrose, isomerized sugar, honey, maple sugar, isomaltooligosaccharide, galactooligosaccharide, fructooligosaccharide, lactosucrose, sorbitol, maltitol, lactitol, dihydrochalcone, stevioside, α -glycosyl stevioside, rebaudioside, glycyrrhizin, L-aspartyl L-phenylalanine methyl ester, saccharin, glycine and alanine; and/or a filler such as dextrin, starch and lactose.

The present syrups well harmonize with other materials having sour-, acid-, salty-, bitter-, astringent- and delicious-tastes, and have a relatively-high acid and heat tolerance. Thus, they can be favorably used in food products in general as a sweetener, taste-improving agent or quality-improving agent.

The present syrups can be used in seasonings such as an amino acid, peptide, soy sauce, powdered soy sauce, "miso", "funmatsu-miso" (a powdered miso), "moromi" (a refined sake), "hishio" (a refined soy sauce), "furikake" (a seasoned fish meal), mayonnaise, dressing, vinegar, "sanbai-zu" (a sauce of sugar, soy sauce and vinegar), "funmatsu-sushi-su" (powdered vinegar for sushi), "chuka-no-moto" (an instant mix for Chinese dish), "tentsuyu" (a sauce for Japanese deep-fat fried food), "mentsuyu" (a sauce for Japanese vermicelli), sauce, catsup, "yakiniku-no-tare" (a sauce for Japanese grilled meat), curry roux, instant stew mix, instant soup mix, "dashi-no-moto" (an instant stock mix), nucleic acid condiments, mixed seasoning, "mirin" (a sweet sake), "shin-mirin" (a synthetic mirin), table syrup and coffee syrup.

The present syrups can be also used for sweetening "wagashi" (Japanese cakes) such as "senbei" (a rice cracker), "arare-mochi" (a rice-cake cube), "okoshi" (a millet-and-rice cake), "mochi" (a rice paste), "manju" (a bun with a bean-jam), "uiro" (a sweet rice jelly), "an" (a bean jam), "yokan" (a sweet jelly of beans), "mizu-yokan" (a soft adzuki-bean jelly), "kingyoku" (a kind of yokan), jelly, pao de Castella and "amedama" (a Japanese toffee); confectioneries such as bun, biscuit, cracker, cookie, pie, pudding, butter cream, custard cream, cream puff, waffle, sponge cake, doughnut, chocolate, chewing gum, caramel and candy; frozen desserts such as ice cream and sherbet; syrups such as "kajitsu-no-syrup-zuke" (a preserved fruit) and "korimitsu" (a sugar syrup for shaved ice); pastes such as flour paste, peanut paste, fruit paste and spread; processed fruits and vegetables such as jam, marmalade, "syrup-zuke" (fruit pickles) and "toka" (conserves); pickles and pickled products such as "fukujin-zuke" (red colored radish pickles), "bettara-zuke" (a kind of whole fresh radish pickles), "senmai-zuke" (a kind of sliced fresh radish pickles) and "rakkyo-zuke" (pickled shallots); premixes for pickles and pickled products such as "takuan-zuke-no-moto" (a premix for pickled radish) and "hakusai-zuke-no-moto" (a premix for fresh white rape pickles); meat products such as ham and sausage; products of fish meat such as fish ham, fish sausage, "kamaboko" (a steamed fish paste), "chikuwa" (a kind of fish paste) and "tempura" (a Japanese deep-fat fried fish paste); "chinmi" (relish) such as "uni-no-

shiokara" (salted guts of sea urchin), "*ika-no-shiokara*" (salted guts of squid), "*su-konbu*" (processed tangle), "*saki-surume*" (dried squid strips) and "*fugu-no-mirin-boshi*" (a dried mirin-seasoned swellfish); "*tsukudani*" (foods boiled down in soy sauce) such as those of laver, edible wild plants, dried squid, fish and shellfish; daily dishes such as "*nimame*" (cooked beans), potato salad and "*konbu-maki*" (a tangle roll); milk products; canned and bottled products such as those of meat, fish meat, fruit and vegetable; alcoholic beverages such as synthetic sake, wine and liquors; soft drinks such as coffee, tea, cocoa, juice, carbonated beverage, sour milk beverage and beverage containing a lactic acid bacterium; instant food products such as instant pudding mix, instant hot cake mix and "*sokuseki-shiruko*" (an instant mix of adzuki-bean soup with rice cake) and instant soup mix; and beverages such as baby foods, foods for therapy, and beverages supplemented with nutrition; as well as for improving the tastes and qualities of the aforementioned food products.

The present syrups can be also used in feeds and pet foods for animals such as domestic animals, poultry, honey bees, silk worms and fishes to improve their taste preferences, and can be used as a sweetener, taste-improving agent, quality-improving agent or stabilizer in other products in a paste or a liquid form such as tobaccos, cigarettes, dentifrices, rouges, chapped lips, internal medicines, tablets, troches, cod liver oils in the form of a drop, cachous, oral refrigerants, gargles, cosmetics and pharmaceuticals.

The present syrups can be used as a quality-improving agent and stabilizer for biologically active substances susceptible to loss of their effective ingredients and activities, and used in health foods and pharmaceutical compositions in the form of a liquid, paste or solid, containing the biologically active substances. Examples of those biologically active substances are thiamine, riboflavin, L-ascorbic acid, cod liver oil, carotenoid, ergosterol and tocopherol; enzymes such as lipase, elastase, urokinase, protease, β -amylase, isoamylase, glucanase and lactase; extracts such as ginseng extract, snapping turtle extract, chlorella extract, aloe extract and propolis extract; viable microorganisms such as viruses, lactic acid bacteria and yeasts; and other biologically active substances such as royal jelly. By using the present syrups, the above biologically active substances are readily prepared into health foods and pharmaceuticals with a satisfactorily-high stability and quality without fear of losing or inactivating their effective ingredients and activities.

As is described above, the methods to incorporate the present syrups into the above compositions include conventional ones which incorporate the syrups before completion of the final products: For example, mixing, kneading, dissolving, melting, soaking, permeating, sprinkling, applying, coating, spraying, injecting and solidifying can be selectively used. The syrups are usually incorporated into the compositions in an amount of at least 0.5%, preferably, at least one %, d.s.b.

The following experiments explain the present invention in more detail:

Experiment 1

Influence of ambient temperature on water solubility of trehalose

The water solubility of trehalose at ambient temperature was studied by placing into a glass beaker 10 parts by weight of water and 20 parts by weight of hydrous crystalline trehalose, incubating the mixture under stirring conditions at 10°, 15°, 20°, 25°, 30° or 40°C for 24 hours in an incubator, filtering the resulting mixture, measuring the trehalose concentration of the filtrate, and determining the water solubility of trehalose in an anhydrous form in 100 g water at each temperature. The results were in Table 1.

Table 1

Temperature (°C)	10	15	20	25	30	40
A	55.3	61.8	68.9	77.3	86.6	109.2
B	35.6	38.2	40.8	43.6	46.4	52.2

Note: In Table 1, the symbols "A" and "B" mean "trehalose content (g) dissolved in 100 g water" and "trehalose concentration (w/w %)", respectively.

The results in Table 1 concluded that trehalose dissolves in water in a relatively low concentration and readily crystallizes at ambient temperature.

Experiment 2

Influence of reducing saccharide on the crystallization

inhibitory effect on trehalose at ambient temperature

Trehalose was dissolved in water by heating into a saturated solution at 15°C, and a reducing saccharide as an additional saccharide was dissolved in the saturated solution. The mixture was allowed to stand at a relatively low temperature for evaluating the crystallization inhibitory effect on trehalose. The results of Experiment 1 indicate that 18.5 parts by weight of trehalose saturates 30 parts by weight of water at 15°C. Based on this, a test solution was as shown in Table 2 prepared by placing into a glass beaker 30 parts by weight of water and 18.5 parts by weight of trehalose together with different amounts of glucose, maltose, maltotriose or maltotetraose, dissolving each saccharide in water under heating conditions, allowing to stand the resulting each solution at 5°, 10° or 15°C in an incubator for a week, observing macroscopically the formation of trehalose crystal in each solution, and evaluating the crystallization inhibitory effect on trehalose by these saccharides. The results were in Table 2.

Table 2

Note: In Table 2, the symbols "+" and "-" mean "crystallized" and "not crystallized", respectively.

As is evident from the results Table 2, it was

revealed that the crystallization of trehalose in a 18.5 w/w % trehalose syrup, in which dissolves trehalose in an amount of over its water solubility, is prevented by dissolving a reducing saccharide in the same amount of or, preferably, in an amount of at least 1.5-fold of trehalose, and the crystallization inhibitory effect on trehalose is increased, i.e. trehalose does not crystallize even at 5°C when dissolved two or more of reducing saccharides in high trehalose content syrups.

Experiment 3

Influence of non-reducing saccharide on the crystallization inhibitory effect on trehalose at ambient temperature

The crystallization inhibitory effect on trehalose was studied by dissolving trehalose in water under heating conditions into a saturated solution at 25°C, dissolving other saccharide(s) in the solution, and allowing the resulting solution to stand at a relatively low temperature. The results of Experiment 1 indicate that 23.2 parts by weight of trehalose saturates 30 parts by weight of water at 25°C. Based on this, a test solution was as shown in Table 3 prepared by placing into a glass beaker 30 parts by weight of water and 23.2 parts by weight of trehalose together with a different amounts of sorbitol, maltitol, maltotriitol or sucrose as a non-reducing saccharide, dissolving each saccharide in water by heating, allowing to stand each solution at 10°, 20° or 25°C in an incubator for a week, observing macroscopically the formation of trehalose crystal in each solution, and evaluating the crystallization

inhibitory effect on trehalose by these non-reducing saccharides. The results were in Table 3.

Table 3

Note: In Table 3, the symbols "+" and "-" mean "crystallized" and "not crystallized", respectively.

As is evident from the results in Table 3, it was revealed that the crystallization of trehalose in a 23.2 w/w % trehalose syrup, in which dissolves trehalose in an amount of over its water solubility, is prevented by dissolving a non-reducing saccharide in an amount of the same or higher amount of the trehalose, and the crystallization inhibitory effect on trehalose is increased, i.e. trehalose does not crystallize even at 10°C when dissolved two or more of non-reducing saccharides in high trehalose content syrups.

Experiment 4

Influence of water on bacterial contamination of high trehalose content syrup at ambient temperature

By using aqueous trehalose solutions and high trehalose content syrups containing trehalose and other saccharides, the influence of water on the bacterial contamination and on the crystallization of trehalose was studied. The aqueous trehalose solutions as test solutions were prepared by dissolving 23.2 parts by weight of trehalose and a variety parts by weight of water as shown in Table 4, and the high trehalose content syrups were prepared by dissolving by heating 23.2 parts by weight of trehalose, 10 parts by weight of glucose, 16.8 parts by weight of maltose, 10 parts by weight of maltitol, and 10 parts by weight of sucrose in a variety parts by weight of water. Each solution or syrup was placed in a glass beaker, and allowed to stand at 15°C for 2 months, followed by observing macroscopically the bacterial contamination in each solution or syrup and on the liquid surface, and observing the formation of trehalose

crystal. The results were in Table 4.

Table 4

Note: In Table 4, the symbols "+" and "-" mean "crystallized" and "not crystallized", respectively.

As is evident from the results in Table 4, it was revealed that the present high trehalose content syrups with a water content of 25-35 w/w % are free of bacterial contamination, and those with a trehalose content of 25 w/w % or lower are free of crystallization. The facts indicate that the present syrups are stable even when stored at ambient temperature.

The followings are the preferred examples of the present invention. Examples A and B explain the present high trehalose content syrups and the compositions prepared therewith:

Example A-1

One part by weight of a 50 w/w % aqueous trehalose solution, prepared by dissolving trehalose in water under heating conditions, was mixed to homogeneity with 1.5 parts by weight of a starch syrup saccharified with an acid, having a DE 43 and an about 20 w/w % water, as a crystallization inhibitory agent for trehalose, to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 30, containing about 20 w/w % trehalose, about 32 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable even at ambient temperature and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent, and quality-improving agent in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-2

Corn starch was prepared into a 30 w/w % starch suspension which was then treated with α -amylase to obtain a liquefied solution with a DE 4. The liquefied solution was

mixed with 500 units/g starch of isoamylase, 10 units/g starch of a trehalose-releasing enzyme, and 5 units/g starch of a non-reducing saccharide-forming enzyme as disclosed in Japanese Patent Application No.79,291/94, and allowed to react at pH 6.0 and 40°C for 48 hours. The reaction mixture was heated to inactivate the remaining enzyme, decolorized in a conventional manner, desalted, purified and concentrated into an about 55 w/w % syrup containing about 76 w/w % trehalose, d.s.b. One part by weight of the syrup was mixed to homogeneity with one part by weight of "MALT-RUP®", a high maltose content syrup with an about 20 w/w % water commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, as a crystallization inhibitory agent for trehalose, to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 29, containing about 21 w/w % trehalose, about 33 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable even at ambient temperature and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent, and quality-improving agent in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-3

An about 55 w/w % trehalose syrup which contains about 76 w/w % trehalose, obtained by the method in Example A-2, was placed in a crystallizer, mixed with one w/w % hydrous crystalline trehalose as a seed, and cooled while stirring. The resulting massecuite was separated and washed by spraying with cold water, followed by collecting a mother liquor and a high purity hydrous crystalline trehalose. The

mother liquor contained about 46 w/w % trehalose, d.s.b., and about 32 w/w % water. Two parts by weight of the mother liquor was mixed to homogeneity with one part by weight of "TETRUP[®]", a high maltotetraose content syrup with a water content of about 28 w/w %, commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 27, containing about 21 w/w % trehalose, about 31 w/w % water, and other saccharides. The product is satisfactorily stable and readily handleable even at ambient temperature, and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent, and quality-improving agent in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-4

Two parts by weight of a mother liquor containing about 46 w/w % trehalose, d.s.b., and about 32 w/w % water obtained by the method in Example A-3 was mixed to homogeneity with one part by weight of "PANORUP[®]", a high panose content syrup with a water content of about 25 w/w %, as a crystallization inhibitory agent for trehalose, to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 37, containing about 21 w/w % trehalose, about 30 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable even at ambient temperature and can be used as a sweetener, taste-improving agent, quality-improving agent, low-cariogenic sweetener, growth-promoting agent for bifid bacteria, and calcium absorption-promoting agent in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-5

Two parts by weight of a mother liquor containing about 46 w/w % trehalose, d.s.b., and about 32 w/w % water obtained by the method in Example A-3 was mixed to homogeneity with one part by weight of "COUPLING SUGAR[®]", a glycosyl sucrose syrup with a water content of about 25 w/w %, as a crystallization inhibitory agent for trehalose, to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 24, containing about 21 w/w % trehalose, about 30 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable at ambient temperature and can be used as a sweetener, taste-promoting agent, quality-improving agent, and low-cariogenic sweetener in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-6

Two parts by weight of a mother liquor containing about 46 w/w % trehalose, d.s.b., and about 32 w/w % water obtained by the method in Example A-3 was mixed to homogeneity with one part by weight of "NYUKA OLIGO[®]", a high lactosucrose content syrup with a water content of about 28 w/w %, commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, as a crystallization inhibitory agent for trehalose, to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 27, containing about 21 w/w % trehalose, about 31 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable at ambient temperature and can be used as a growth-promoting agent for bifid bacteria, and calcium absorption-promoting agent in compositions such as food products,

cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-7

A high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-2 was placed in an autoclave, mixed with 10 w/w % Raney Nickel, and heated to 90-120°C while stirring, followed by increasing the hydrogen pressure to 20-120 kg/cm² to complete the hydrogenation and removing the Raney Nickel. Thereafter, the resulting mixture was in a conventional manner decolored, desalted, purified and concentrated into a high trehalose content syrup with a DE of less than 1.0, containing about 21 w/w % trehalose, about 30 w/w % water, and other non-reducing saccharides. The product is substantially free from reducibility, satisfactorily stable and readily handleable, and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent, quality-improving agent, low-cariogenic sweetener, and low-caloric sweetener in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-8

Corn starch was prepared into a 30 w/w % starch suspension which was then treated with α -amylase to obtain a liquefied solution with a DE 15. To the liquefied solution were added 5 units/g starch of a non-reducing saccharide-forming enzyme as disclosed in Japanese Patent Application No.79,291/94, 10 units/g starch of a trehalose-releasing enzyme, and 50 units/g starch of isoamylase, followed by an enzymatic reaction at pH 6.0 and 40°C for 24 hours. Thereafter, the reaction mixture was mixed with 10 units/g β -amylase, allowed to react for 10 hours, heated to inactivate

the remaining enzyme, and in a conventional manner decolored, desalted, purified and concentrated to obtain a high trehalose content syrup with a DE of about 38, containing about 22 w/w % trehalose, about 30 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable even at ambient temperature and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent, and quality-improving agent in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-9

"MALSTAR[®]", a high maltose content syrup commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, was mixed with water to obtain an about 40 w/w % solution which was then mixed with 2 units/g maltose of a maltose/trehalose converting enzyme disclosed in Japanese Patent Application No.144,092/94 and subjected to an enzymatic reaction at 35°C and pH 7.0 for 16 hours. According to a conventional manner, the reaction mixture was heated to inactivate the remaining enzyme, decolored, desalted, purified and concentrated to obtain a high trehalose content syrup with a DE 42, containing about 20 w/w % trehalose, about 30 w/w % water, and other saccharides. The product is stable and readily handleable even at ambient temperature and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent and quality-improving agent in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example A-10

A high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-9 was hydrogenated by the method in

Example A-7, and the hydrogenated product was purified and concentrated to obtain a high trehalose content syrup with a DE of less than 1.0, containing about 20 w/w % trehalose, about 30 w/w % water, and other non-reducing saccharides. The product is substantially free from reducibility, satisfactorily stable, and readily handleable, and can be suitably used as a sweetener, taste-improving agent, quality-improving agent, low-cariogenic sweetener, and low-caloric sweetener in compositions such as food products, cosmetics and pharmaceuticals.

Example B-1

Lactic acid beverage

One hundred and seventy-five parts by weight of skim milk powder and 150 parts by weight of a high trehalose content syrup, obtained by the method in Example A-6, were dissolved in 1,200 parts by weight of water. The resulting solution was sterilized by heating at 65°C for 30 min, cooled to 40°C, and inoculated with 30 parts by weight of lactic acid bacteria as a starter, followed by the fermentation at 37°C for 8 hours to obtain a lactic acid beverage. The product, which has a satisfactory flavor and contains oligosaccharides and stabilized lactic acid bacteria, promotes the growth of bifid bacteria.

Example B-2

Coffee

About 100 parts by weight of a roasted coffee was powdered and extracted with about 1,000 parts by weight of hot water to obtain an about 860 parts by weight of a coffee

extract. About 450 parts by weight of the extract was mixed to homogeneity with about 150 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-7, and about 400 parts by weight of water containing an adequate amount of sodium bicarbonate to obtain a coffee with a pH of about 7. The coffee was in a conventional manner canned and sterilized at 120°C for 30 min. The product has a satisfactory flavor and taste. When stored in an automatic coffee vending machine at 60°C for one month, the product retains the original flavor and taste. The product also retains the quality even when cooled before tasting in summer season.

Example B-3

Hard candy

One hundred parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-6 was concentrated *in vacuo* by heating up to give a moisture content of less than 2 w/w %. The concentrate was mixed with 0.5 parts by weight of citric acid and adequate amounts of a lemon flavor and a coloring agent, and the mixture was formed in a conventional manner to obtain a hard candy. The product has a satisfactory biting property and taste and is substantially free from crystallization of saccharides and change of shape.

Example B-4

An (bean jam)

Ten parts by weight of *adzuki* beans as a material was mixed and boiled with water in a conventional manner, followed by removing the astringency, harshness and water-

soluble impurities to obtain an about 21 parts by weight of an *adzuki-tsubu-an* (boiled *adzuki* beans which retain their shape). The product was mixed with 14 parts by weight of sucrose, 5 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-7, and 4 parts by weight of water, and the mixture was boiled, further mixed with a small amount of a salad oil, and kneaded up while retaining the shape of *adzuki* beans to obtain an about 35 parts by weight of an "an". The product, which is free from fading of color and has a satisfactory biting property, flavor and taste, can be suitably used as a material for bean-jam buns, buns with bean-jam fillings, dumplings, bean-jam-filled wafers, ice creams, and sherbets.

Example B-5

Strawberry jam

Fifteen parts by weight of fresh strawberry, 6 parts by weight of sucrose, 2 parts by weight of maltose, 4 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-1, 0.05 parts by weight of pectin, and 0.01 part by weight of citric acid were mixed and boiled up to obtain a strawberry jam which was then canned. The product is a high quality jam with a satisfactory flavor and color.

Example B-6

Bun

One hundred parts by weight of wheat flour, 2 parts by weight of a yeast, 5 parts by weight of sucrose, 2 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-8, and 0.1 part by weight of a yeast food

were kneaded with water, followed by the fermentation at 26°C for 2 hours. The fermented product was aged for 30 min and baked. The product burnt brown is soft and full and has a satisfactory texture, color and sweetness.

Example B-7

Custard cream

One hundred parts by weight of corn starch, 100 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-9, 80 parts by weight of maltose, 20 parts by weight of sucrose, and one part by weight of salt were sufficiently mixed, and further admixed with 280 parts by weight of fresh eggs, gradually admixed with 1,000 parts by weight of boiling milk, and heated while stirring. The heating was terminated when the whole contents were completely gelatinized to show semi-transparency, then cooled, admixed with an adequate amount of a vanilla flavor, weighed, injected and wrapped to obtain a custard cream. The product has a smooth gloss and mild sweetness and taste. The retrogradation of the gelatinized starch was well prevented, and this gives the product a relatively long shelf-life.

Example B-8

Gyuhi (starch paste)

Four parts by weight of a glutinous rice powder was dissolved in 6 parts by weight of water, and the suspension was put in a crate spread with a wet cloth, steamed at 100°C for 20 min and sufficiently mixed with 2 parts by weight of sugar and 6 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-3. The mixture was formed

into a *gyuhi*. The product has a satisfactory flavor and taste. The retrogradation of the gelatinized starch was well prevented, and this gives the product a relatively long shelf-life.

Example B-9

Icing

Eighty parts by weight of a high trehalose content syrup, obtained by the method in Example A-2, was mixed with 1.2 parts by weight of sugar ester as an emulsifier under heating conditions, and the mixture was mixed with 107 parts by weight of "TREHAOSE", a hydrous crystalline trehalose commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, and further mixed with 7.5 parts by weight of oil and fat while keeping at 45°C to obtain an icing.

The product, containing a fine trehalose crystal, has a satisfactory moldability without stickiness and an insubstantial quality deterioration.

Example B-10

Soft candy

Sixty parts by weight of a high trehalose content syrup, obtained by the method in Example A-4, was mixed with 180 parts by weight of "TREHAOSE", a hydrous crystalline trehalose commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, and the mixture was concentrated by heating and mixed with 15 parts by weight of 20% pullulan solution and 60 parts by weight of 10% agar solution, followed by the concentration under heating conditions similarly as above. The concentrate was mixed with 70 parts by weight of milk cream, 120 parts by

weight of skim milk powder, 1.5 parts by weight of sugar ester, and 40 parts by weight of margarine, and concentrated by heating up to give a brix degree of 85, followed by shaping the concentrate in conventional manner into a soft candy.

The product contains a fine trehalose crystal, has a satisfactory milk flavor, and does not stick to your teeth. The product is a healthy candy without fear of causing dental caries because it does not contain sugar.

Example B-11

Candy for cachou

Fifteen parts by weight of a high trehalose content syrup, obtained by the method in Example A-3, was mixed with 285 parts by weight of "TREHAOSE", a hydrous crystalline trehalose commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama, Japan, 5 parts by weight of pullulan, and 100 parts by weight of water, and the mixture was heated, concentrated at 112°C, mixed with 4 parts by weight of alcohol solution of 15% ℓ -menthol, and shaped in conventional manner to obtain a desired product.

The product, containing a fine trehalose crystal, is substantially free of quality deterioration for a relatively long period of time.

Example B-12

Bonbon

Five parts by weight of a high trehalose content syrup, obtained by the method in Example A-7, was mixed with 300 parts by weight of "TREHAOSE", a hydrous crystalline trehalose commercialized by Hayashibara Shoji, Inc., Okayama,

Japan, 115 parts by weight of water, and the mixture was concentrated by heating up to give a brix degree of 70 and cooled to 80°C, then mixed with 40 parts by weight of a brandy, followed by shaping the mixture into a desired product.

The product has a satisfactory flavor and is free of quality deterioration for a relatively long period of time.

Example B-13

Ham

Fifteen parts by weight of salt and 3 parts by weight of potassium nitrate were added to homogeneity to 1,000 parts by weight of sliced hams which were then piled up and stored overnight in a cool place. Thereafter, the hams were soaked in a solution consisting of 440 parts by weight of water, 100 parts by weight of salt, 3 parts by weight of potassium nitrate, 60 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-10, and an adequate amount of a spice for 7 days in a cool place. The resulting hams were in a conventional manner washed with cold water, tied up, smoked, cocked, cooled and packed to obtain the desired hams. The hams have a satisfactory color, flavor, taste and quality.

Example B-14

Tsukudani (Food boiled down in soy)

To 250 parts by weight of tangle, which had been removed impurities, treated with acid and cut into cubes, were added 212 parts by weight of soy, 318 parts by weight of an amino acid solution, 70 parts by weight of a high trehalose

content syrup obtained by the method in Example A-4, and 20 parts by weight of sucrose. The mixture was admixed with 12 parts by weight of sodium glutamate and 8 parts by weight of caramel, and boiled up to obtain a *tsukudani* of tangle. The product has a relatively low cariogenicity and a satisfactory taste, flavor, color and gloss, and it would stimulate one's appetite.

Example B-15

Cosmetic cream

Two parts by weight of polyoxyethylene glycol monostearate, 5 parts by weight of glyceryl monostearate, selfemulsifying, 2 parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-5, one part by weight of α -glycosyl rutin, one part by weight of liquid paraffine, 10 part by weight of glyceryl tri(2-ethylhexanoate), and an adequate amount of an antiseptic were dissolved by heating in a conventional manner. The mixture was admixed with 2 parts by weight of L-lactic acid, 5 parts by weight of 1,3-butylene glycol, 66 parts by weight of refined water, and the resulting mixture was emulsified by a homogenizer, admixed with an adequate amount of a flavor, and mixed by stirring to obtain a cream. The product, with a satisfactory tolerance to oxidation and a relatively high stability, can be suitably used as a high quality sunburn, skin-beautifying agent and skin-whitening agent.

Example B-16

Tooth paste

A tooth paste was obtained by mixing the composition

below in a conventional manner. The product has an adequate sweetness suitable for children.

Composition

Potassium secondary phosphate	45.0 parts by weight
Pullulan	2.95 parts by weight
Sodium lauryl sulfate	1.5 parts by weight
Glycerine	20.0 parts by weight
Polyoxyethylene sorbitan laurate	0.5 parts by weight
Antiseptic	0.05 parts by weight
A high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-10	12.0 parts by weight
Maltitol	5.0 parts by weight
Water	13.0 parts by weight

Example B-17

Ointment for trauma

Two hundred parts by weight of a high trehalose content syrup obtained by the method in Example A-2 and 360 parts by weight of maltose were admixed with 3 parts by weight of iodine dissolved in 50 parts by weight of methanol, and, further mixed with 140 parts by weight of a 14 w/v % aqueous pullulan solution to obtain an ointment for trauma, with an adequate spreadability and adhesiveness. The iodine in the product exerts a bactericidal activity, and the trehalose and maltose in the product act as energy-supplementing agents for living cells, and therefore the product cures wounded sites in a shortened period of time.

[Effect of the Invention]

As is described above, the present invention provides a high trehalose content syrup which is stable, free of or substantially free of crystallization, and substantially

free of bacterial contamination even at ambient temperature. Unlike conventional crystalline trehalose powders, the present syrup does not require a dissolving step and is readily handleable, stored in tanks, and transported by pumps and tank trucks. Compared with conventional starch sugars, the present syrup is a novel type of syrup with a lower DE and viscosity and a higher sweetening power, and it can be advantageously used as a sweetener, taste-improving agent or quality-improving agent in the production of food products, cosmetics and pharmaceuticals. The present invention provides a high trehalose content syrup with a satisfactory stability even at ambient temperature, which has long been expected but could have never been realized. Thus, the present invention gives an outstanding influence on the food, cosmetic and pharmaceutical industries.

[Document name] Abstract

[Summary]

[Object] The present invention provides a high trehalose content syrup which is stable, free of or substantially free of crystallization, and free of bacterial contamination even at ambient temperature.

[Construction] The present invention is mainly constructed by a high trehalose content syrup in which dissolve trehalose in an amount of over its water solubility and other saccharide(s), a composition containing the syrup, and a method for preventing the crystallization of a high trehalose content syrup.

[Selected figure] None